

## ANALISIS TINGKAT KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN RTH PADA KAWASAN PERKANTORAN DI KOTA MAKASSAR

Adillasintani<sup>1</sup>

D 121 09 280

Muh. Isran Ramli<sup>2</sup>

Achmad Zubair<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa S1 Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin

<sup>2,3</sup> Staf pengajar Jurusan Sipil Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

### Abstrak

*Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Makassar sudah sangat mendesak. Hampir semua sumber daya yang ada di kota ini mengalami degradasi. Terjadi alih fungsi lahan menjadi perkantoran, ruko-ruko maupun perhotelan. Pusat pendidikan dan perkantoran, merupakan salah satu lokasi yang bisa dikembangkan menjadi hutan kota karena biasanya berdiri pada areal yang luas dan jumlahnya cukup banyak tersebar di setiap kecamatan di Kota Makassar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kebutuhan dan ketersediaan RTH pada kawasan perkantoran di Kota Makassar. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yang bertujuan menggambarkan keadaan wilayah studi. Objek penelitian ini meliputi Kantor Gubernur Prov. Sul-Sel, Dinas Pendidikan Prov. Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Prov. Sul-Sel. Dari hasil penelitian diketahui bahwa ketersediaan RTH pada kawasan kantor tempat penelitian telah dapat memenuhi kebutuhan oksigen pegawai, dan kendaraan, serta mampu menyerap karbon dioksida yang dihasilkan dari aktivitas pegawai dan peralatan kantor.*

**Kata Kunci :** Ruang terbuka hijau, Perkantoran, Ketersediaan, Kebutuhan, Kantor Gubernur, Dinas Kesehatan, Dinas Kesehatan, Oksigen, Karbon dioksida.

### PENDAHULUAN

Fenomena pemanasan global dan berbagai bencana lingkungan telah mendorong berbagai kota dunia untuk berpikir ulang menata kehidupan warga dan kota. Baik dua sisi koin, kota merupakan mesin pertumbuhan masa depan yang memberikan peluang besar bagi peningkatan pendidikan, perluasan lapangan kerja, dan kemakmuran masyarakat, namun dipihak lain juga menimbulkan kemacetan lau-lintas, menjamurnya permukiman kumuh, peluberan kota, pencemaran lingkungan, eksploitasi sumber daya alam, dan penyumbang penting perubahan iklim. Pertumbuhan jumlah penduduk juga terus menguras pemakaian energi dan air, peningkatan produksi sampah dan limbah (Nirwono Joga, 2013).

Ruang terbuka hijau memiliki kekuatan untuk membentuk karakter kota dan menjaga kelangsungan hidupnya. Tanpa keberadaan ruang terbuka hijau di kota akan mengakibatkan ketegangan mental bagi manusia yang tinggal di dalamnya. Oleh karena itu perencanaan ruang terbuka harus

dapat memenuhi keselarasan harmoni antara struktural kota dan alamnya, bentuknya bukan sekedar taman, lahan kosong untuk rekreasi atau lahan penuh tumbuhan yang tidak dapat dimanfaatkan penduduk kota (Simon, 1983 dalam Roslita, 1997).

Kota Makassar sebagai Ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 175,77 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk lebih kurang 1.557.771 jiwa (2011), menjadi contoh terhadap fenomena tersebut. Tidak konsistennya penentuan besaran kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) kota maupun implementasinya merupakan contoh kasus yang secara kasat mata dapat di lihat di Kota Makassar. Sehingga tidak heran, jika setiap tahunnya keberadaan RTH di Kota Makassar semakin berkurang (Makassar Terkini, 2011).

Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di kota Makassar sudah sangat mendesak. Hampir semua sumber daya hijau yang ada di kota ini sudah mengalami degradasi. Terjadi alih fungsi lahan menjadi perkantoran, ruko-ruko maupun perhotelan. Jika merujuk Undang-undang Nomor 26 tahun 2007

tentang penataan ruang, luas RTH harus mencapai 30% dari total luas kota. Proporsi RTH pada wilayah perkotaan adalah sebesar minimal 30% yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% terdiri dari ruang terbuka hijau privat. Proporsi 30% luasan ruang terbuka hijau kota merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota baik keseimbangan sistem hidrologi dan keseimbangan mikroklimat, maupun sistem ekologis lain yang dapat meningkatkan ketersediaan udara bersih yang diperlukan masyarakat, ruang terbuka bagi aktivitas publik serta sekaligus dapat meningkatkan nilai estetika kota, namun luas ruang terbuka hijau (RTH) di Kota Makassar masih jauh dari angka ideal yang disyaratkan dalam Undang-Undang Penataan Ruang. Dengan luas 175,77 kilometer persegi, RTH yang tersedia baru mencapai 18%. (*Makassar Terkini, 2011*)

Kawasan RTH ini umumnya berada di kawasan kampus, taman-taman kota, dan sejumlah perkantoran pemerintah, agar RTH mencapai 30% sesuai yang disyaratkan, program penghijauan harus lebih digalakkan, terutama di kawasan industri, perkantoran, maupun perumahan warga. Syarat RTH maupun fasilitas publik lain yang diwajibkan di kawasan industri, perkantoran, maupun kawasan pergudangan sangat positif. Penghijauan baik penanaman pohon maupun dalam bentuk pot harusnya bisa terealisasi.

Keberadaan RTH kota akan sangat berperan dalam memperbaiki kualitas hidup masyarakat perkotaan. Karena RTH dalam jumlah yang ideal akan berfungsi sangat luas antara lain menyerap polutan, mengontrol iklim mikro, meredam kebisingan dan lain-lain (*Ecoton, 2004*).

Pusat pendidikan dan perkantoran, merupakan salah satu lokasi yang bisa dikembangkan menjadi hutan kota karena biasanya berdiri pada areal yang luas dan jumlahnya cukup banyak tersebar di setiap kecamatan di Kota Makassar. Perkantoran maupun pusat pendidikan mulai dari universitas hingga sekolah dasar, biasanya memiliki ruang terbuka yang ditujukan untuk tempat beraktivitas pegawai, siswa atau mahasiswa di luar jam kantor atau jam belajar. Namun, hampir sebagian besar pusat pendidikan dan perkantoran kurang memperhatikan keberadaan ruang-ruang

terbuka yang dimiliki. Lapangan olahraga maupun lapangan parkir yang dimiliki dibiarkan terbuka tanpa ditanami pepohonan dibagian tepinya, padahal keberadaan ruang terbuka hijau dengan berbagai jenis pohon sangat mempengaruhi suasana dan kenyamanan dalam lingkungan tersebut.

Ruang terbuka pada perkantoran maupun pendidikan mempunyai kegunaan yang bermacam-macam antara lain, digunakan sebagai areal bermain, berkumpul, olahraga, upacara, pertunjukan musik open air, dan kegiatan lain yang biasanya dilakukan. Ruang-ruang terbuka inilah yang harusnya dimanfaatkan untuk pengembangan hutan kota. Gedung perkantoran dengan lahan yang sempit pun bisa nampak hijau jika penanaman pohon dan tanaman bunga lainnya diatur sedemikian rupa dengan memaksimalkan ruang terbuka yang tidak terbangun.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kebutuhan dan ketersediaan ruang terbuka hijau di kawasan Kantor Gubernur Provinsi Sul-Sel, Dinas Pendidikan Provinsi Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Provinsi Sul-Sel dalam memenuhi dan menghasilkan oksigen serta dalam menyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).

## TINJAUAN PUSTAKA

Ruang terbuka adalah ruang yang bisa diakses oleh masyarakat baik secara langsung dalam kurun waktu terbatas maupun secara tidak langsung dalam kurun waktu tidak tertentu. Ruang terbuka itu sendiri bisa berbentuk jalan, trotoar, ruang terbuka hijau seperti taman kota, hutan dan sebagainya. Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang mendefinisikan ruang sebagai wadah yang meliputi ruang daratan, ruang lautan, dan ruang wilayah sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk hidup lainnya hidup dan melakukan kegiatan serta memelihara kelangsungan hidupnya.

Sesuai Inmendagri Nomor 14 Tahun 1988, maka pengertian Ruang Terbuka Hijau adalah ruang-ruang terbuka dalam kota atau wilayah yang lebih luas, baik dalam bentuk areal kawasan maupun dalam bentuk areal memanjang atau jalur dimana di dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka pada dasarnya tanpa bangunan. Dalam Ruang Terbuka Hijau pemanfaatannya lebih bersifat

pengisian hijau tanaman atau tumbuh-tumbuhan secara alamiah ataupun budidaya tanaman seperti lahan pertanian, pertamanan, perkebunan dan sebagainya.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan Peraturan Menteri PU No.05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan disebutkan bahwa pengertian Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah area memanjang/jalur dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Dalam UU No. 26 Tahun 2007, secara khusus mengamanatkan perlunya penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau, yang proporsi luasannya ditetapkan paling sedikit 30% dari luas wilayah kota.

Nurisjah dan Pramukanto (1995) menyatakan bahwa RTH adalah areal bagian dari suatu ruang terbuka (*open space*) kota yang secara optimal digunakan sebagai daerah penghijauan dan berfungsi secara langsung maupun tidak langsung untuk kehidupan dan kesejahteraan warga kotanya. RTH di kawasan perkotaan merupakan salah satu bagian dari kota yang sangat penting nilainya, tidak hanya ditinjau dari segi fisik dan sosial, tetapi juga dari penilaian ekonomi dan ekologis.

Menurut Zoer'aini (2003), Ruang Terbuka Hijau di wilayah perkotaan merupakan bagian dari penataan ruang kota yang berfungsi sebagai kawasan hijau pertamanan, hutan kota, rekreasi, olahraga, pemakaman, pertanian, pekarangan/halaman, *green belt* dan lainnya.

Manfaat RTH kota dapat dirasakan secara langsung maupun tidak langsung, sebagian besar dihasilkan dari adanya fungsi ekologis, atau kondisi alami ini dapat dipertimbangkan sebagai pembentuk berbagai faktor.

Fungsi RTH menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan terbagi atas dua yaitu Fungsi utama (intrinsik) dan Fungsi tambahan (ekstrinsik)

Secara fisik RTH dapat dibedakan menjadi RTH alami berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional

serta RTH non alami atau binaan seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman atau jalur-jalur hijau jalan. Dilihat dari fungsi RTH dapat berfungsi ekologis, sosial budaya, estetika, dan ekonomi.

Sementara itu secara struktur, bentuk dan susunan RTH dapat merupakan konfigurasi ekologis dan konfigurasi planologis. RTH dengan konfigurasi ekologis merupakan RTH yang berbasis bentang alam seperti, kawasan lindung, perbukitan, sempadan sungai, sempadan danau, pesisir, dan sebagainya. RTH dengan konfigurasi planologis dapat berupa ruang-ruang yang dibentuk mengikuti pola struktur kota seperti RTH perumahan, RTH kelurahan, RTH kecamatan, RTH kota maupun taman-taman regional/ nasional.

Dari segi kepemilikan, RTH dibedakan ke dalam RTH publik dan RTH privat. RTH publik merupakan ruang terbuka hijau yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. RTH privat merupakan ruang terbuka hijau yang dimiliki oleh masyarakat maupun swasta yang ditanami tumbuhan.

Ruang terbuka hijau sebagai wadah ditumbuhi oleh tumbuhan – tumbuhan hijau. Dimana sebuah tumbuhan hijau dapat menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis.

Tanaman ataupun tumbuhan merupakan penyerap karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) di udara. Bahkan beberapa diantara tanaman-tanaman itu sangat jago, mempunyai kemampuan besar, untuk menyerap karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Pohon trembesi (*Samanea saman*), dan Cassia (*Cassia sp*) merupakan salah satu contoh tumbuhan yang kemampuan menyerap  $\text{CO}_2$ -nya sangat besar hingga mencapai ribuan kg/tahun.

Setiap jenis tanaman memang memiliki kadar penyerapan karbondioksida yang berbeda-beda. Banyak faktor dan sebab yang mempengaruhi hal ini, antara lain berdasarkan mutu klorofil yang ada dalam daun.

Daya serap karbondioksida sebuah pohon juga ditentukan oleh luas keseluruhan daun, umur daun, dan fase pertumbuhan tanaman. Selain itu, Pohon-pohon yang berbunga dan berbuah memiliki kemampuan fotosintesis yang lebih tinggi sehingga mampu sebagai penyerap karbondioksida yang lebih baik.

Faktor lainnya yang ikut menentukan daya serap karbondioksida adalah suhu, dan sinar matahari, ketersediaan air.

**Tabel 1.** Pemanfaatan Pohon Dan Ruang Terbuka Hijau Pada Perbaikan Kualitas Lingkungan

No.	Keterangan	Pohon	RTH 1 ha
1.	Produksi Oksigen	1,7 kg/jam	600 kg/hari
2.	Penerima Karbondioksida	2,35 kg/jam	900 kg/hari
3.	Zat arang yang terikat	6 ton	-
4.	Penyaringan Debu	-	Hingga 85%
5.	Penguapan Air	500 lt/hari	-
6.	Penurunan suhu	-	4 derajat C

Sumber: Frick dan Setiawan, 2002 dalam Alfini Baharuddin, 2011

Emisi adalah zat, energi dan/atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk dan/atau dimasukkannya ke dalam udara ambien yang mempunyai dan/atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar (Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang

Pengendalian Pencemaran Udara). Sedangkan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) berarti pemancaran atau pelepasan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) ke udara.

Sumber – sumber emisi CO<sub>2</sub> ini sangat bervariasi, tetapi dapat digolongkan menjadi 4 macam yaitu *Mobile Transportation* (sumber bergerak), *Stationary Combustion* (sumber tidak bergerak), *Industrial Processes* (proses industri), *Solid Waste Disposal* (pembuangan sampah). Faktor emisi untuk setiap tipe kendaraan/bahan bakar dapat dilihat pada Tabel 2.

Perhitungan emisi akan dihitung dengan rumus berikut :

$$Q = n \times FE \times K \dots\dots\dots (1)$$

Dimana,  $Q$  = Jumlah emisi (g/jam.km)

$n$  = Jumlah Kendaraan (smp/jam atau kendaraan/jam)

$FE$  = Faktor Emisi (g/liter)

$K$  = Konsumsi Bahan Bakar (liter/100 km).

**Tabel 2.** Faktor Emisi Kendaraan Berdasarkan Bahan Bakar

Tipe Kendaraan/ Bahan Bakar	Faktor Emisi (gram/liter)						Catatan (km/l)
	Nox	CH <sub>4</sub>	NM V OC	CO	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	
Bensin:							
Kendaraan penumpang	21,35	0,71	53,38	462,63	0,04	<b>2597,86</b>	Ass 8,9
Kendaraan Niaga Kecil	24,91	0,71	49,82	295,37	0,04	<b>2597,86</b>	Ass 7,4
Kendaraan Niaga Besar	32,03	0,71	28,47	281,14	0,04	<b>2597,86</b>	Ass 4,4
Sepeda Motor	7,12	0,71	85,41	427,05	0,04	<b>2597,86</b>	Ass 19,6
Solar:							
Kendaraan penumpang	11,86	0,08	2,77	11,86	0,16	<b>2924,90</b>	Ass 13,7
Kendaraan Niaga Kecil	15,81	0,04	3,95	15,81	0,16	<b>2924,90</b>	Ass 9,2
Kendaraan Niaga Besar	39,53	0,24	7,91	35,57	0,12	<b>2924,90</b>	Ass 3,3
Sepeda Motor	71,15	0,24	5,14	24,11	0,08	<b>2964,43</b>	

(Sumber : IPCC dalam Sumber: Sihotang, Samuel Ray et all. 2009)

Emisi CO<sub>2</sub> dari Konsumsi Listrik

Konsumsi energi listrik tidak secara langsung berkontribusi terhadap emisi CO<sub>2</sub>, akan tetapi berperan dalam menghasilkan CO<sub>2</sub> di pusat pembangkit listrik yang berbahan bakar fosil. Pemakaian listrik digedung menyumbang 37 % total emisi CO<sub>2</sub>,

penggunaan energi terbesar di gedung terutama perkantoran berasal dari peralatan elektronik seperti, AC, computer, kulkas, dan peralatan kantor lainnya (IESR-Indonesia).

Berikut daftar konsumsi daya (watt) berbagai peralatan elektronik pada tabel 3 berikut

**Tabel 3.** Daya (watt) Pada Peralatan Elektronik

No.	Jenis Peralatan Elektronik	Daya (watt)	No.	Jenis Peralatan Elektronik	Daya (watt)
1.	AC (1/2 pk)	430	6.	Komputer / Laptop	140
2.	Televisi (21 inc)	68	7.	Mesin air	630
3.	Kulkas	100	8.	Kipas Angin	103
4.	Lampu	60	9.	Setrika	300
5.	Rice Cooker	465	10.	Dispenser	250

Sumber : Booklet Hemat Listrik, PT. energy Management Indonesia, 2008

Menurut (Putt del Pino dan Bhatia 2002), berikut adalah formulasi perhitungan emisi CO<sub>2</sub> dari penggunaan listrik :

$$\text{Emisi CO}_2 = kWh \text{ dari penggunaan listrik} \times \text{faktor emisi} \dots\dots\dots (2)$$

Untuk mendapatkan faktor emisi per satuan energi listrik yang digunakan oleh pengguna energi akhir, diperoleh dari data pembangkitan energi listrik dan data emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari pembangkitan tersebut. Nilai pembangkitan ini berasal dari berbagai jenis pembangkit yang ada seperti, PLT Air, PLT Panas Bumi, PLT Gas, PLT Gas Uap, PLTU Batubara, PLTU Minyak, PLTU Gas, dan PLTD. Kontributor terbesar terhadap emisi CO<sub>2</sub> adalah pembangkit berbahan bakar batubara, minyak, dan gas. Sedangkan pembangkit lainnya seperti PLTA dan PLT Panas Bumi diasumsikan mendekati hampir *zero emission*.

Dalam penelitian ini maka faktor emisi listrik yang digunakan adalah berasal dari penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman (2002) seperti tampak pada Tabel 4. berikut.

**Tabel 4.** Faktor Emisi Bahan Bakar

No.	Tipe Energi	Faktor Emisi
1.	Kayu (kg-C/m <sup>3</sup> )	0,37
2.	Sekam (kg-C/m <sup>3</sup> )	0,18
3.	Solar (kg-C/liter)	2,68
4.	Bensin (kg-C/liter)	1,59
5.	Gas (kg-C/kg)	3
6.	Listrik (kg-C/kWh)	0,719
7.	Minyak Tanah (kg-C/liter)	2,5359

Sumber : Puslibangkim,2002

Berikut data konversi dari jenis-jenis kendaraan ke satuan mobil penumpang (smp) yang disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Konversi Jenis Kendaraan ke Satuan Mobil Penumpang

No.	Jenis Kendaraan	Smp
1.	Kendaraan ringan	1,00
2.	Kendaraan berat	1,25
3.	Sepeda motor	0,25

Sumber: Sihotang, Samuel Ray et all.,2009

### Metodologi Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ada, jenis penelitian ini adalah deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan wilayah studi, sesuai dengan keadaan kawasan penelitian yang diperoleh dan selanjutnya diklasifikasikan ke dalam bentuk tabel, uraian dan gambar. Penelitian dilakukan di 3 lokasi perkantoran di Kota Makassar, yaitu Kantor

Gubernur Propinsi Sul-Sel, Dinas Pendidikan Propinsi Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Propinsi Sul-Sel pada Juni 2013 sampai Juli 2013. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Metode yang digunakan dalam penulisan penelitian tugas akhir ini meliputi Kepustakaan, Observasi, Studi pengumpulan data dengan menggunakan metode wawancara, Kuesioner.

Adapun sumber data yang diperoleh yaitu Data primer diperoleh dari studi lapangan dan Data sekunder diperoleh dari Survei instansi, Studi kepustakaan dan Menyebarkan kuesioner

Analisis data dilakukan dalam dua tahap yaitu sebagai berikut :

1. Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau
  - Kebutuhan Oksigen Pada Manusia dan Kendaraan di Kawasan Kantor
  - Pelaku Aktivitas

Menurut White, Handler dan Smith (1959) dalam Nugraha (1991), manusia mengoksidasi 3.000 kalori setiap hari dari makanannya dengan mengonsumsi 600 liter oksigen atau 840 gram O<sub>2</sub>/hari dan menghasilkan sekitar 480 karbondioksida.

Kebutuhan O<sub>2</sub> pelaku aktivitas:

$$= \text{Jumlah Pelaku Aktivitas} \times 840 \text{ gr/hari} \dots\dots (3)$$

- Kendaraan  
Kebutuhan O<sub>2</sub>

$$= \text{Jumlah kendaraan berdasarkan jenisnya} \times \text{kebutuhan O}_2 \text{ tiap per kendaraan} \dots\dots (4)$$

- Jumlah Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) Yang Dihasilkan Oleh Pelaku Aktivitas/ Pegawai, Kendaraan dan Peralatan Elektronik/Kantor.
- Pelaku Aktivitas

Menurut White, Handler dan Smith (1959) dalam Nugraha (1991), manusia mengoksidasi 3.000 kalori setiap hari dari makanannya dengan mengonsumsi 600 liter oksigen atau 840 gr O<sub>2</sub>/hari dan menghasilkan 480 gr karbondioksida/hari.

$$\text{CO}_2 = \text{Jumlah pelaku aktivitas} \times 480 \text{ gr/hari} \dots\dots\dots (5)$$

- Kendaraan  
Perhitungan Emisi CO<sub>2</sub> Kendaraan (Q) :

$$Q = n \times FE \times K \times L \dots\dots\dots (6)$$

- Peralatan Kantor/Elektronik

Untuk mengetahui volume penggunaan listrik/hari pada alat elektronik, dapat menggunakan rumus berikut :  
Penggunaan listrik/hari (kWh)

$$= \text{Daya} \times \text{lama pemakaian} \dots\dots\dots (7)$$

Menurut (Putt del Pino dan Bhatia 2002), berikut adalah formulasi perhitungan emisi CO<sub>2</sub> dari penggunaan listrik :  
Emisi CO<sub>2</sub> (kg/hari)

$$= \text{kWh dari penggunaan listrik/hari} \times \text{faktor emisi} \dots\dots\dots (8)$$

- Kebutuhan RTH Berdasarkan Pemenuhan Kebutuhan Oksigen dan Menyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) di Kawasan Kantor

Analisis luas RTH menggunakan hasil penelitian pada Pemanfaatan Pohon dan RTH Pada Perbaikan Kualitas Lingkungan, maka diketahui bahwa 1 ha RTH, yang ditanami pepohonan, perdu, semak dan penutup tanah, maka sekitar 900 Kg CO<sub>2</sub> yang dihisap dari udara dan akan melepaskan sekitar 600 Kg O<sub>2</sub> dalam waktu 12 jam.

- Kebutuhan RTH Berdasarkan Prosentase Luas Wilayah  
Analisis kebutuhan RTH menurut prosentase luas wilayah didasarkan pada

standar luas ideal RTH yaitu minimal 30 % dari luas kawasan, sesuai yang ditetapkan dalam Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 (Direktorat jenderal Penataan Ruang, 2007),

## 2. Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau

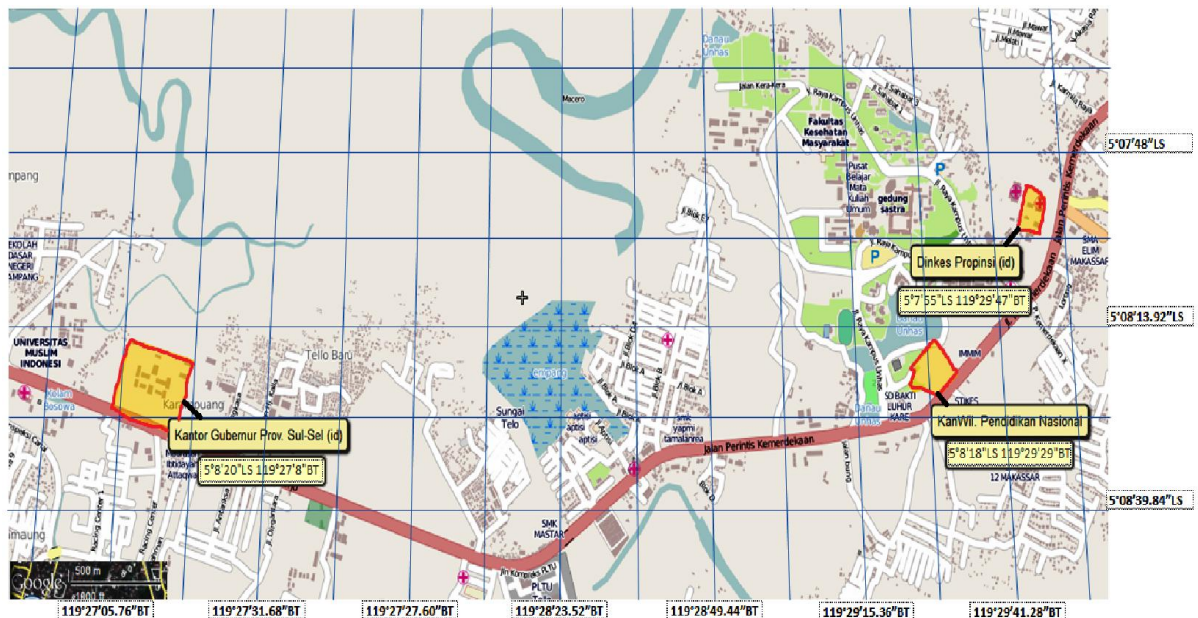
- Luas Ruang Terbuka Hijau Dalam Penghasil Oksigen dan Penyerap Karbondioksida.

Dengan menggunakan data hasil penelitian pada tabel 2.5. Pemanfaatan Pohon dan RTH Pada Perbaikan Kualitas Lingkungan, maka diketahui bahwa 1 ha RTH, yang ditanami pepohonan, perdu, semak dan penutup tanah, maka sekitar 900 Kg CO<sub>2</sub> yang dihisap dari udara dan akan melepaskan sekitar 600 Kg O<sub>2</sub> dalam waktu 12 jam.

- Ketersediaan Jumlah Pohon dan Luas RTH Unhas Dapat Mensuplai Oksigen & Menyerap CO<sub>2</sub>.

Ketersediaan jumlah pohon menggunakan hasil penelitian yang ada pada tabel 2.5. Pemanfaatan Pohon dan RTH Pada Perbaikan Kualitas Lingkungan bahwa:

1 Pohon, menghasilkan O<sub>2</sub> = 1,7 kg/jam  
menyerap CO<sub>2</sub> = 2,35 kg/jam



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau

#### ➤ Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dalam Menghasilkan Oksigen dan Menyerap Karbon Dioksida Di Kawasan Kantor

Dari Tabel. Pemanfaatan Pohon dan RTH Pada Perbaikan Kualitas Lingkungan, diketahui bahwa 1 hektar RTH, yang ditanami pepohonan, perdu, semak dan penutup tanah, maka sekitar 900 Kg CO<sub>2</sub> yang diserap dari udara dan melepaskan sekitar 600 Kg O<sub>2</sub> dalam waktu 12 jam/hari.

$$1 \text{ ha} = 600 \text{ kg O}_2 \\ = 900 \text{ kg CO}_2$$

Berdasarkan data tersebut, maka dapat diketahui jumlah oksigen yang disediakan dan jumlah karbon dioksida yang dapat diserap oleh ruang terbuka hijau yang telah dimiliki kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas Kesehatan, seperti pada Tabel 6. Dibawah ini :

**Tabel 6.** Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau

No	Nama Kantor	Luas RTH (ha)	O <sub>2</sub> Yang Dihasilkan (kg/hari)	CO <sub>2</sub> Yang Dapat Diserap (kg/hari)
1.	Kantor Gubernur Prov. Sul-Sel	6,2	3.720	5.580
2.	Dinas Pendidikan Prov. Sul-Sel	0,38	228	342
3	Dinas Kesehatan Prov. Sul-Sel	0,26	156	234

Sumber : Hasil Analisis, 2013

#### ➤ Ketersediaan Jumlah Pohon Yang Ada Di Kawasan Kantor Dalam Menghasilkan Oksigen dan Menyerap Karbon Dioksida

Berdasarkan tingkat ketersediaan RTH dalam pemenuhan kebutuhan oksigen terhadap manusia atau pegawai di kawasan kantor dan hasil penelitian yang ada pada Tabel 2.5. Pemanfaatan Pohon dan RTH Pada Perbaikan Kualitas Lingkungan menjelaskan 1 Pohon, menghasilkan O<sub>2</sub> = 1,7 kg/jam

$$= 20,4 \text{ kg/hari} \\ \text{menyerap CO}_2 = 2,35 \text{ kg/jam} \\ = 28,2 \text{ kg/hari}$$

Diasumsikan bahwa setiap pohon menghasilkan oksigen dan karbondioksida

selama 12 jam/hari, disebabkan karena lamanya penyinaran dalam sehari adalah 12 jam untuk membantu pohon dalam berfotosintesis. Maka, dari hasil penelitian pada Tabel 1., dapat diketahui jumlah O<sub>2</sub> yang dihasilkan dan jumlah CO<sub>2</sub> yang diserap berdasarkan jumlah pohon yang tersedia di kawasan Kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas Kesehatan pada tabel berikut ini :

**Tabel 7.** Jumlah O<sub>2</sub> Yang Dihasilkan dan CO<sub>2</sub> Yang Diserap Pohon Pada Kawasan Kantor

No	Nama Kantor	Jumlah Pohon	O <sub>2</sub> Yang Dihasilkan (kg/hari)	CO <sub>2</sub> Yang Diserap (kg/hari)
1.	Kantor Gubernur	1.348	27.499,2	38.013,6
2.	Dinas Pendidikan	312	6.364,8	12.915,6
3.	Dinas Kesehatan	186	3.794,4	5.245,2

Sumber : Hasil Analisis, 2013

### B. Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau

#### ➤ Kebutuhan Oksigen Pada Manusia dan Kendaraan di Kawasan Kantor

##### ▪ Pelaku aktivitas kantor (Pegawai)

Menurut White, Handler dan Smith (1959) dalam Nugraha (1991), manusia mengoksidasi 3.000 kalori setiap hari dari makanannya dengan mengkonsumsi 600 liter oksigen atau 840 gr O<sub>2</sub>/hari dan menghasilkan sekitar 480 gr karbondioksida/hari.

Pelaku aktivitas dalam lingkungan kantor terdiri dari PNS dan *Non PNS* yang merupakan *Office boy* serta pegawai kantin. Jumlah pelaku aktivitas yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan oksigen per harinya kurang lebih selama 9 jam, sesuai jadwal kantor. Sehingga kebutuhan oksigennya dapat dihitung sebagai berikut:

- Kebutuhan oksigen manusia per-orang per-hari:

$$= 600 \text{ liter O}_2/\text{hari} \times 1,4 \text{ gr O}_2/\text{liter udara.}$$

$$= 840 \text{ gr O}_2/\text{hari}$$

$$= 840/(24/9) = 315 \text{ gr}$$

$$= 0,315 \text{ kg}$$

- Kebutuhan oksigen untuk pelaku aktivitas/pegawai kantor:

$$= \text{jumlah pegawai} \times 0,315 \text{ kg O}_2 \dots\dots (9)$$

Berdasarkan perhitungan kebutuhan oksigen per-hari di atas, maka dapat diketahui kebutuhan oksigen pada pegawai

di lingkungan kantor Gubernur, Dinas Pendidikan dan Dinas Kesehatan pada Tabel 8 berikut:

**Tabel.8.** Kebutuhan Oksigen Pegawai

No.	Nama Kantor	Jumlah Pegawai	Kebutuhan Oksigen (kg)
1.	Kantor Gubernur Prov. Sul-Sel	1.568	494
2.	Dinas Pendidikan Prov. Sul-Sel	319	101
3.	Dinas Kesehatan Prov. Sul-Sel	248	78

Sumber : Hasil Analisis, 2013

▪ Kendaraan

Kendaraan dalam lingkungan kantor juga merupakan konsumen oksigen yang mengkonsumsi oksigen, sehingga sangat penting diperhitungkan. Kendaraan pada prinsipnya memerlukan proses pembakaran bahan bakar untuk menjalankan fungsinya.

Dalam proses pembakarannya ini memerlukan kadar oksigen.

Untuk sepeda motor :

*Kebutuhan O<sub>2</sub>*

$$= \text{Jumlah kendaraan sepeda motor} \times \text{kebutuhan O}_2 \text{ tiap per kendaraan sepeda motor} \dots\dots\dots (10)$$

Untuk mobil :

*Kebutuhan O<sub>2</sub>*

$$= \text{Jumlah kendaraan mobil penumpang} \times \text{kebutuhan O}_2 \text{ tiap per kendaraan mobil penumpang} \dots\dots\dots (11)$$

Kebutuhan oksigen untuk setiap jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 2.3, berdasarkan tabel tersebut maka dapat diketahui kebutuhan oksigen untuk setiap jenis kendaraan yang berada di kawasan kantor Gubernur, Dinas Pendidikan dan Dinas Kesehatan kurang lebih selama 12 jam waktu aktivitas berlangsung dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 9** Jumlah Kebutuhan Oksigen Kendaraan

No.	Jenis Kendaraan	Kantor Gubernur		Dinas Pendidikan		Dinas Kesehatan	
		Jumlah (Unit)	Kebutuhan O <sub>2</sub> (kg)	Jumlah (Unit)	Kebutuhan O <sub>2</sub> (kg)	Jumlah (Unit)	Kebutuhan O <sub>2</sub> (kg)
1.	Sepeda Motor	808	234,32	140	40,6	80	23,2
2.	Mobil Penumpang	702	1.360,71	115	222,90	48	93,04
3.	Bus	15	171,6	-	-	-	-
4.	Truk	-	-	-	-	2	11,44
<b>Jumlah</b>		<b>1.525</b>	<b>1.766,63</b>	<b>255</b>	<b>263,5</b>	<b>130</b>	<b>127,68</b>

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Asumsi : Semua kendaraan yang berada di kawasan kantor beroperasi rata-rata 1 jam/hari.

Untuk jumlah kebutuhan oksigen oleh pegawai dan kendaraan di kawasan kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas

Kesehatan selama jam kantor dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.

**Tabel 10.** Jumlah Kebutuhan Oksigen Pegawai dan Kendaraan

No.	Keterangan	Kebutuhan Oksigen							
		Kantor Gubernur		Dinas Pendidikan		Dinas Kesehatan		Total	
		(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)
1.	Pelaku aktivitas/pegawai	494	21,85	101	27,71	78	37,92	673	23,78
2.	Kendaraan	1.766,63	78,15	263,5	72,29	127,68	62,08	2.157,81	76,22
<b>Jumlah</b>		<b>2.260,63</b>	<b>100</b>	<b>364,5</b>	<b>100</b>	<b>205,68</b>	<b>100</b>	<b>2.830,81</b>	<b>100</b>
<b>Persentase Kebutuhan Oksigen (%)</b>		<b>79,86</b>		<b>12,88</b>		<b>7,26</b>		<b>100</b>	

Sumber : Hasil Analisis, 2013

➤ **Jumlah Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) Yang Dihasilkan Oleh Pelaku Aktivitas/Pegawai, Kendaraan dan Peralatan Elektronik/Kantor**

Dalam penelitian ini emisi CO<sub>2</sub> yang dihitung adalah emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari pernapasan manusia, transportasi dan peralatan elektronik yang terdapat didalam kantor.

a. Pelaku Aktivitas/Pegawai Kantor

Menurut White, Handler dan Smith (1959) dalam Nugraha (1991), manusia mengoksidasi 3.000 kalori setiap hari dari makanannya dengan mengonsumsi 600 liter oksigen atau 840 gr O<sub>2</sub>/hari dan menghasilkan 480 gr karbondioksida/hari.

Pelaku aktivitas/pegawai kantor terdiri dari PNS dan *Non PNS* yang merupakan



Office boy serta pegawai kantin yang berada di lingkungan kantor, sehingga hasil CO<sub>2</sub>nya diperhitungkan sesuai lamanya waktu aktivitas kantor berlangsung yaitu selama kurang lebih 9 jam/hari. Maka setiap pelaku aktivitas menghasilkan CO<sub>2</sub> sebesar 180 gr.  
 $CO_2 = \text{Jumlah Pelaku Aktivitas} \times 0,18 \text{ kg} \dots (12)$

Dari rumus perhitungan karbon dioksida di atas, maka dapat diketahui jumlah CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh pegawai di kawasan kantor Gubernur, Dinas Pendidikan Prov. Sul-Sel, dan Dinas Kesehatan Prov. Sul-Sel, seperti yang terlihat pada tabel 11 berikut :

**Tabel 11.** Jumlah CO<sub>2</sub> Yang Dihasilkan Oleh Pegawai Kantor

No.	Nama Kantor	Jumlah Pegawai	Emisi CO <sub>2</sub> Yang Dihasilkan (kg)
1.	Kantor Gubernur Prov. Sul-Sel	1.568	282
2.	Dinas Pendidikan Prov. Sul-Sel	319	57
3.	Dinas Kesehatan Prov. Sul-Sel	248	45

Sumber : Hasil Analisis, 2013

b. Kendaraan

1) Konversi Jumlah Kendaraan

Jumlah kendaraan yang dianalisa adalah jumlah kendaraan rata-rata selama dua hari survey pada jam puncak dalam waktu 12 jam, dikonversi ke- smp dengan cara mengalikan jumlah kendaraan yang telah disurvei dengan faktor konversi yang ada pada Tabel 5. Maka hasil dari konversi kendaraan ke satuan mobil penumpang dengan faktor konversinya, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 12.** Jumlah Kendaraan Yang Dikonversi Pada Kawasan Kantor Gubernur

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan (kendaraan/jam)	Faktor Konversi	Jumlah Kendaraan (smp/jam)
Sepeda Motor	159	0,25	40
Mobil Penumpang	147	1,00	147
Bus	9	1,25	12

Sumber : Hasil Analisis, 2013

**Tabel 13.** Jumlah Kendaraan Yang Dikonversi Pada Kawasan Dinas Pendidikan

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan (kendaraan/jam)	Faktor Konversi	Jumlah Kendaraan (smp/jam)
Sepeda Motor	19	0,25	5
Mobil Penumpang	18	1,00	18

Sumber : Hasil Analisis, 2013

**Tabel 14.** Jumlah Kendaraan Yang Dikonversi Pada Kawasan Dinas Kesehatan

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan (kendaraan/jam)	Faktor Konversi	Jumlah Kendaraan (smp/jam)
Sepeda Motor	14	0,25	4
Mobil Penumpang	12	1,00	12
Truk	1	1,25	1

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Jumlah emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari berbagai jenis kendaraan pada Kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas Kesehatan seperti pada tabel berikut.

**Tabel 15.** Emisi CO<sub>2</sub> Pada Kendaraan Yang Masuk di Kawasan Kantor (konversi ke smp)

No	Jenis Kendaraan	Emisi CO <sub>2</sub> Kendaraan (kg/jam)		
		Kantor Gubernur	Dinas Pendidikan	Dinas Kesehatan
1.	Sepeda Motor	13,11	0,86	0,55
2.	Mobil Penumpang	48,17	3,08	1,65
3.	Bus	3,68	-	-
4.	Truk	-	-	0,13
<b>Total</b>		<b>64,95</b>	<b>3,94</b>	<b>2,33</b>

Sumber : Hasil Analisis, 2013

**Tabel 16.** Emisi CO<sub>2</sub> Pada Kendaraan Yang Masuk di Kawasan Kantor (tanpa konversi)

No	Jenis Kendaraan	Emisi CO <sub>2</sub> Kendaraan (kg/jam)		
		Kantor Gubernur	Dinas Pendidikan	Dinas Kesehatan
1.	Sepeda Motor	11,75	0,73	0,54
2.	Mobil Penumpang	48,17	3,08	1,65
3.	Bus	3,67	-	-
4.	Truk	-	-	0,19
<b>Total</b>		<b>63,57</b>	<b>3,81</b>	<b>2,38</b>

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Perbandingan antara emisi karbon rata-rata jumlah kendaraan yang telah dikonversi dengan yang tanpa dikonversi adalah lebih besar emisi karbon rata-rata yang telah dikonversi. Hal ini disebabkan adanya penyamarataan penggunaan faktor emisi dan konsumsi energi spesifik yang awalnya berdasarkan pada setiap jenis kendaraan menjadi mobil penumpang sehingga emisi rata-ratanya lebih besar.

Untuk perhitungan total emisi yang dihasilkan kendaraan selama aktivitas kantor, menggunakan emisi CO<sub>2</sub> pada kendaraan yang telah dikonversi. Maka total emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan kendaraan masuk di kawasan Kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas Kesehatan dapat dilihat pada tabel di berikut:

**Tabel 17.** Total Emisi CO<sub>2</sub> Pada Kendaraan di Kawasan Kantor

No.	Nama Kantor	Emisi CO <sub>2</sub> Kendaraan (kg)
1.	Kantor Gubernur Prov. Sul-Sel	782,4
2.	Dinas Pendidikan Prov. Sul-Sel	47,33
3.	Dinas Kesehatan Prov. Sul-Sel	28,11

Sumber : Hasil Analisis, 2013

c. Peralatan Kantor / Elektronik

Konsumsi Energi listrik pada peralatan elektronik juga berperan dalam menghasilkan CO<sub>2</sub> pada kawasan perkantoran. Emisi CO<sub>2</sub> dari konsumsi energi diperoleh dari hasil kali antara volume penggunaan listrik dengan faktor emisi CO<sub>2</sub>. Berdasarkan tabel 4. faktor emisi yang digunakan untuk energi listrik yaitu 0,719. Daya yang digunakan untuk perhitungan pada setiap peralatan elektronik dapat dilihat pada tabel 2.9. Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> merupakan cara pencarian jumlah CO<sub>2</sub> yang dilepaskan suatu alat elektronik pada kawasan kantor.

Berdasarkan perhitungan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari seluruh pegawai, kendaraan, dan alat elektronik, maka dapat diketahui total CO<sub>2</sub> di kawasan kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas Kesehatan, seperti pada Tabel 18. berikut:

**Tabel. 18.** Jumlah Emisi CO<sub>2</sub> Dari Aktivitas Pelaku/Pegawai, Kendaraan dan Alat Elektronik/Kantor

No.	Sumber	Emisi CO <sub>2</sub> (kg)							
		Kantor Gubernur		Dinas Pendidikan		Dinas Kesehatan		Total	
		(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)
1.	Pegawai/Pelaku aktivitas	282	9,65	57	7,10	45	7,65	384	8,90
2.	Kendaraan	782,40	26,77	47,28	5,90	28,11	4,78	857,79	19,90
3.	Peralatan Elektronik/Kantor	1.857,88	63,58	697,69	87	514,94	87,57	3.070,51	71,20
<b>Jumlah</b>		<b>2.922,28</b>	<b>100</b>	<b>801,97</b>	<b>100</b>	<b>588,05</b>	<b>100</b>	<b>4.312,3</b>	<b>100</b>
<b>Persentase Emisi CO<sub>2</sub> (%)</b>		<b>67,76</b>		<b>18,60</b>		<b>13,64</b>		<b>100</b>	

Sumber : Hasil Analisis, 2013

➤ **Kebutuhan Oksigen dan Menyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) di Kawasan Kantor**

Berdasarkan Tabel 1. Pemanfaatan Pohon dan RTH Pada Perbaikan Kualitas Lingkungan, diketahui bahwa 1 hektar RTH, yang ditanami pepohonan, perdu, semak dan penutup tanah, maka sekitar 900 Kg CO<sub>2</sub> yang diserap dari udara dan melepaskan sekitar 600 Kg O<sub>2</sub> dalam waktu 12 jam. Dan 1 pohon menghasilkan 20,4 kg/hari O<sub>2</sub> dan menyerap 28,2 kg/hari CO<sub>2</sub>. Maka dapat diketahui jumlah pohon dalam 1 hektar berdasarkan tabel tersebut adalah:

$$1 \text{ ha} = 600 \text{ kg O}_2 = 29 \text{ pohon}$$

$$= 900 \text{ kg CO}_2 = 32 \text{ pohon}$$

Maka berarti, dalam 1 hektar Luas RTH ditanami 32 pohon yang dapat menyerap CO<sub>2</sub> dan menghasilkan O<sub>2</sub>.

Untuk luas RTH berdasarkan kebutuhan O<sub>2</sub> dan kemampuan menyerap CO<sub>2</sub>

yang dihasilkan dari aktivitas pegawai, kendaraan serta alat elektronik di kawasan kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas Kesehatan dapat dilihat pada Tabel 19. berikut.

**Tabel 19.** Luas Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Kebutuhan O<sub>2</sub> dan Kemampuan Menyerap CO<sub>2</sub> (Berdasarkan hasil penelitian)

Nama Kantor	Kebutuhan O <sub>2</sub> (kg)	Luas RTH (ha)	CO <sub>2</sub> Yang Dihasilkan (kg)	Luas RTH (ha)
Kantor Gubernur	2.260,63	3,77	2.923,78	3,24
Dinas Pendidikan	364,5	0,6	731,73	0,81
Dinas Kesehatan	205,68	0,34	588,05	0,65

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Jumlah pohon dalam 1 ha pada Kantor Gubernur saat ini, 7 kali lebih banyak dari jumlah pohon dalam 1 ha berdasarkan data penelitian yang ada pada Tabel 1. Sehingga

kualitas kerapatan pohon pada Kantor Gubernur jauh lebih baik dan telah mampu memenuhi kebutuhan Oksigen dan menyerap Karbon Dioksida yang dihasilkan dari aktivitas kantor. Begitupun Dinas Pendidikan Prov. Sul-Sel dan Dinas Kesehatan Prov. Sul-Sel.

Perbandingan luas RTH yang tersedia dengan luas RTH yang diperoleh berdasarkan kebutuhan O<sub>2</sub> dan Kemampuan Menyerap CO<sub>2</sub> pada Kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas Kesehatan dapat dilihat pada Tabel 20. berikut.

**Tabel 20.** Perbandingan Luas RTH Yang Tersedia Dengan Luas RTH Hasil Penelitian Dan Ketetapan UU No. 26

No.	Nama Kantor	Luas Lahan (ha)	Luas RTH					
			Yang Tersedia		Hasil Penelitian		Ketetapan UU No. 26	
			(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
1.	Kantor Gubernur	11,34	6,2	54,3	3,77	33,24	3,42	30
2.	Dinas Pendidikan	0,9	0,38	42,2	0,81	90	0,27	30
3.	Dinas Kesehatan	0,8	0,26	31	0,65	81,25	0,24	30

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Dari tabel dan grafik diatas, dapat diketahui luas RTH yang tersedia di Kantor Gubernur jauh lebih besar dibandingkan dengan luas RTH yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian. Hal ini disebabkan karena kantor Gubernur memiliki lahan yang cukup luas dan jumlah pohon yang lebih banyak, sehingga kualitas Ruang Terbuka Hijau yang dimiliki saat ini telah memenuhi standar ketetapan UU No. 26 Tahun 2007, yaitu luas RTH minimal 30 % dari luas wilayah.

Pada Dinas Pendidikan dan Dinas Kesehatan, luas RTH yang tersedia lebih kecil dibandingkan dengan luas RTH yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian. Hal ini disebabkan kedua kantor memiliki lahan yang lebih sempit. Sedangkan luas RTH yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2.5 jauh lebih besar, karena banyaknya jumlah karbon dioksida yang dihasilkan dari aktivitas kantor menyebabkan luas RTH yang dibutuhkan juga lebih besar.

Karena jumlah pohon yang dimiliki Dinas Pendidikan dan Dinas Kesehatan banyak, maka walaupun luas RTH yang tersedia lebih sedikit, namun telah dapat memenuhi kebutuhan oksigen dan mampu menyerap karbon dioksida yang dihasilkan dari aktivitas kantor.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat di peroleh dari hasil survey dan analisis sebagai berikut :

1. Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau

Berdasarkan Kebutuhannya, Kantor Gubernur memerlukan RTH seluas 3,77 ha untuk memenuhi kebutuhan oksigen pegawai dan kendaraan, serta menyerap karbon dioksida yang dihasilkan dari aktivitas kantor. Dinas Pendidikan memerlukan RTH seluas 0,81 ha untuk memenuhi kebutuhan oksigen pegawai dan kendaraan, serta menyerap karbon dioksida dari aktivitas kantor. Dinas Kesehatan memerlukan RTH seluas 0,65 ha dan untuk memenuhi kebutuhan oksigen pegawai dan kendaraan, serta menyerap karbon dioksida dari aktivitas kantor.

### 2. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau

Dari ketersediaan ruang terbuka hijau yang ada di kawasan Kantor Gubernur, yaitu sebesar 6,2 ha dapat menghasilkan O<sub>2</sub> sebesar 3.720 kg/hari dan menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 5.580 kg/hari. Dinas Pendidikan dengan luas ruang terbuka hijau sebesar 0,38 ha dapat menghasilkan O<sub>2</sub> sebesar 228 kg/hari dan menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 342 kg/hari. Dinas Kesehatan dengan luas ruang terbuka hijau sebesar 0,82 ha dapat menghasilkan O<sub>2</sub> sebesar 156 kg/hari dan mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 234 kg/hari.

### B. Saran

Dengan terpenuhinya kebutuhan Oksigen dan mempunyai ruang terbuka hijau menyerap CO<sub>2</sub> yang ada dikawasan Kantor Gubernur, Dinas Pendidikan, dan Dinas Kesehatan, maka diharapkan para pegawai yang ada dilingkungan kantor dapat menjaga dan memelihara ruang terbuka hijau yang telah ada di kawasan kantornya masing-masing.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin, Alfini. 2011. *Kebutuhan RTH Pada Kawasan Pusat Kota Jayapura*. Jayapura: Universitas Sains dan Teknologi Jayapura.
- Dahlan, E.N. 2007. *Analisis Kebutuhan Luasan Hutan Kota Sebagai Sink Gas CO<sub>2</sub> Antropogenik dari Bahan Bakar Minyak dan Gas di Kota Bogor dengan Pendekatan Sistem Dinamik*. Disertasi. Bogor. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- [Ecoton] Ecological Observation and Wetlands Conservation. 2004.
- Frick, H. Dan Setiawan P.L. 2002. *Ilmu Konstruksi Perlengkapan dan Utilitas Bangunan*. Yogyakarta: Kanisius
- Hakim, Rustam. 2010. *Ruang Terbuka dan Ruang Terbuka Hijau*. Jakarta: Universitas Trisakti
- [Indonesia] 2002. Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Departemen Pekerjaan Umum. *Kontribusi Kebijakan Penataan Ruang Kota Terhadap Emisi CO<sub>2</sub> di Kawasan Perumahan Perkotaan*.
- IPCC. 1996. *The emission factors for natural gas are from IPCC Ther default emission factors*.
- Joga, Nirwono. 2013. *Gerakan Kota Hijau*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Karlina. 2010. *Analisis Ketersediaan RTH Publik di Perumahan dan Pemukiman di Kelurahan Sinrija Kota Makassar*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Lulusetyowari, Tuter. 2011. *Analisa Penyediaan Ruang Terbuka Hijau Perkotaan, Studi Kasus Kota Martapura*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Nagara, T.A. 2008. *Dampak Negatif Penggunaan Energi Fosil dari Sektor Transportasi dan Industri*.
- Menteri Dalam Negeri. 1988. *Instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 14 Tahun 1988*.
- Pradiptiyas, D. *Analisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Penyerap Emisi CO<sub>2</sub> Di Perkotaan Menggunakan Program Stella*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- PT. Energy Management Indonesia (PERSERO). *Mari Berhemat Listrik di Rumah*. Saving Energy.
- Putri, Dirthasa Gemilang. 2010. *Konsep Penataan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Pusat Kota Ponorogo*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. 2008. *Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan*. Direktorat Jenderal Penataan Ruang, Departemen Pekerjaan Umum
- Putt del Pino S. dan Bhatia P. 2002. *Working 9 to 5 on Climate Change : An Office Guide*. Washington D.C : World Resource Institute.
- Rijal, Syamsu. 2007. *Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Makassar Tahun 2017*. Makassar: Uiversitas Hasanuddin.
- Roslita. 1997. *Perencanaan Ruang Terbuka Hijau Kotamadya Padang. Propinsi Sumatera Barat* [Skripsi]. Juusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Simonds, JO. 1983. *Landscape Architecture*. Mc. Graw Hill Book Co. New York. P315.
- Undang-Undang No. 24 Tahun 1992. *Tentang Penataan Ruang*.
- Undang-Undang Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 *Tentang Penataan Ruang*.
- White, A., Handler. P. Smith. P. dan Setter. 1959. *Principle Of Chemistry*. Second Edition, Mc Graw Hill Book Company. Inc. Ney York.
- Wiesesa, SPC. 1998. *Studi Pengembangan Hutan Kota di Wilayah Kotamadya Bogor*. Skripsi. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Wahyudi. 2009. *Ketersediaan Alokasi Ruang Terbuka Hijau Kota Pada Ordo Kota I Kabupaten Kudus*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Zoer'aini. 2003. *Hutan Kota dan Lingkungan Kota*. Makalah Seminar Pada Fakultas Arsitektur Lanskap Teknik lingkungan Universitas Trisakti. Jakarta

